
NATURWISSENSCHAFTLICHE KONZEPTE IN DER GEGENWÄRTIGEN DISKUSSION ZUM PROBLEM DER ORDNUNG

Jürgen Kriz

Einleitung

Vor fünfzig Jahren, zeitgleich mit dem Ende des Zweiten Weltkrieges, erschien in Amerika postum WERTHEIMERS Arbeit über denkpsychologische Probleme („Productive Thinking“; Deutsch: „Produktives Denken“, 1957). Neben METZGERS Ausarbeitung der gestalttheoretischen Denkpsychologie in seiner „Schöpferischen Freiheit“ (1949, umgearbeitet 1962) und wenigen anderen Beiträgen setzte diese Arbeit einen (hoffentlich nur vorläufigen) Schlußpunkt in einer der bedeutendsten deutschen psychologischen Forschungs- und Denktraditionen, die durch das nationalsozialistische Terror-Regime zerschlagen wurde und bisher immer noch nicht wieder in der main-stream-Psychologie Fuß fassen konnte (vgl. mein Editorial zu diesem Heft).

In den vergangenen fünf Jahrzehnten war angesichts von Ideologien, in deren Zentrum der Glaube an grenzenlose Machbarkeit und an die Beherrschbarkeit aller Naturvorgänge (einschließlich des Umgangs mit der menschlichen Natur) stand, wenig Raum für die Grundkonzeption von Gestalten als dynamischen Ganzheiten, die unter günstigen Bedingungen eine natürliche Ordnung realisieren, zu der sie keinen deterministischen Zwang von außen benötigen, ja, die sich einem solchen Zwang ggf. sogar widersetzen.

In den letzten Jahren hat freilich auf breiter Front ein Umdenken begonnen: Die Verseuchung von Meeren, Gewässern und der Luft, Hungersnöte durch eine bornierte „Entwicklungshilfe“, Lawinen von abgeholzten Ski-Bergen, sowie viele andere ökologische Katastrophen, die wir erleben (und weitere, die sich anbahnen), nationale und Welt-Wirtschaftskrise, die Dämpfung der medizin-technologischen Machbarkeits-Euphorie und andere Krisenbereiche führen auch dem Laien inzwischen überdeutlich die Probleme nicht-linear rückgekoppelter Systeme vor Augen: Die bislang scheinbar so erfolgreichen Ursache-Wirkungs-Modelle greifen immer weniger in einer Welt, die durch die technischen (auch: kommunikations-technischen) Möglichkeiten in ihren Teilbereichen miteinander so verbunden ist, daß die Wirkung von Eingriffen oft nicht lokal begrenzt bleibt. Der gutgemeinte „Korrektur-Eingriff“ eines wahrgenommenen „Mißstandes“ an einer Stelle kann

sich vielmehr netzwerkartig in seiner Wirkung ausbreiten und zu unübersehbaren Folgen führen.

Daher wurden die Konzepte, die Gestaltpsychologen vor über einem halben Jahrhundert entwickelt hatten, neu entdeckt und in die Diskussion eingeführt: Viele Phänomene wurden zunehmend besser verstanden, wenn man ihre Einbindung in komplexe, rückgekoppelte Netzwerke - d. h. in dynamische Systeme - berücksichtigte. Damit ist allerdings eine Sichtweise auf den Umgang mit der „Welt“ (einschließlich des Menschen) verbunden, die ebenfalls in der Gestalt- und Ganzheitspsychologie sowie in anderen holistischen Ansätzen längst zentraler Bestandteil war: Die Natur läßt sich nur „beherrschen“, wenn wir ihr „Gesetz und Ordnung“ nicht nach Gutdünken aufzwingen, sondern wenn wir im Einklang mit der Natur handeln. Daher wird die Forderung zunehmend lauter, daß wir statt linearer Vermehrung einzelner Größen schleunigst lernen müssen, systemische Zusammenhänge nicht länger zu ignorieren sondern beispielsweise die „Umwelt“ als eine „Mitwelt“ zu begreifen.

In dieser neu entfachten Diskussion und der sich abzeichnenden Perspektiv-Änderung bei zahlreichen Menschen in und am Rande der Wissenschaft, spielt freilich die Rückbesinnung auf die Arbeiten der klassischen Gestaltpsychologie faktisch kaum eine Rolle. Vielmehr wird die Debatte zum einen aus dem Lager der sog. „radikalen Konstruktivist“ und „Autopoiesis“-Anhänger, zum anderen von Seiten der Naturwissenschaften und der Mathematik an uns herangetragen, wo sie unter Begriffen wie „Chaostheorie“ und „Selbstorganisations-theorie(n)“ bereits große Popularität erlangt hat und zunehmend nicht nur immer mehr Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen sondern auch breite Bevölkerungskreise fasziniert. So tauchen z. B. in populärwissenschaftlichen bis populären Büchern, Magazinen, Fernsehsendungen, Filmen („Jurassic-Park“) zunehmend Produkte der „Chaos-Forscher“ auf.

Man mag die weitgehende Ignoranz gegenüber der gestaltpsychologischen Tradition in der gegenwärtigen Debatte beklagen, oder gar beckenmesserisch ständig einwerfen, daß die Gestaltpsychologie vieles angeblich „neu Entdeckte“ bereits vor fünf bis sieben Jahrzehnten thematisierte, untersuchte und beschrieb. Gleichwohl ist es für Gestaltpsychologen wichtig, Aspekte dieser naturwissenschaftlich neu fundierten Diskussion aufzunehmen, um sich angemessen am Gespräch (und an der neu erblühten Forschung) zu beteiligen. Dies erscheint mir um so wichtiger, als die Wortführer der „Autopoiesis“-Konzeption(en), die im Bereich der Psychologie und Psychotherapie zunehmend die Diskussion über Selbstorganisation besetzen, weder die Gestaltpsychologie noch die naturwissenschaftlich fundierten Selbstorganisationskonzepte aufgenommen haben, sondern mit dem Nimbus auftreten, sie würden „die“ systemische Sichtweise vertreten. Die folgenden Ausführungen machen den Versuch, einige der zentralen Aspekte der naturwissenschaftlich fundierten Konzepte in möglichst kurzer Form zu skizzieren (ausführlicher z. B. in KRIZ, 1992). Dabei wird allerdings auch die „Autopoiese“ mit aufgeführt, obwohl diese (im Kontrast zu manchen Behauptungen) nicht als „natur-

wissenschaftlich fundiertes Konzept“ bezeichnet werden kann, um dem Leser auch hierzu einige Aspekte für die Diskussion an die Hand zu geben.

Was ist Chaos ?

Unter „Chaos“ versteht man üblicherweise ein hochkomplexes Gebilde, in dem keine Ordnung erkennbar ist, das also nicht auf hinreichend einfache Weise beschrieben werden kann. So verhalten sich z. B. die Myriaden von Molekülen in einem Gas unter üblichen Bedingungen chaotisch, indem diese sich in Myriaden von Bewegungsrichtungen und Geschwindigkeiten durch den Raum bewegen, ständig zusammenstoßen etc. und im Detail eben nur durch Myriaden von Differentialgleichungen beschrieben werden könnten (was faktisch natürlich unmöglich ist). Man spricht hier von „mikroskopischem“ oder „grauem“ Chaos.

Mit dem - präziseren - Begriff „deterministisches Chaos“ ist hingegen die Tatsache gemeint, daß selbst im exakten Bereich der Mathematik schon einfachste Operationen unter bestimmten Bedingungen zu prinzipiell unberechenbaren Ergebnissen führen. Es geht dabei nicht um vernachlässigbare Fragen von „Genauigkeit“, sondern um ein grundsätzliches Phänomen jener Klasse von (nicht-linear rückgekoppelten) Prozessen, dem auch eine beliebig große Genauigkeit nicht abzuhelpen vermag. Schlimmer noch: Es gibt gute theoretische Gründe und eine rasch wachsende Fülle an empirischen Belegen dafür, daß diese überraschende Grenze menschlicher Erkenntnisfähigkeit und Berechenbarkeit nicht nur Spezialbereiche der Wissenschaft betrifft, sondern daß diese Art mathematischer Beschreibung für viele Bereiche von Alltagsphänomenen geeignet ist, womit die Grenzen der Vorhersagbarkeit und Berechenbarkeit auch auf diese übertragbar werden.

Man kann sich dies leicht veranschaulichen (und mit einem Taschenrechner oder PC nachvollziehen), indem man folgendes einfache Beispiel einer Dynamik wählt:

$$N_{neu} = (3.9 - 0.05N_{alt})N_{alt}$$

Dabei kann für das erste N_{alt} mit einer sehr einfachen Zahl begonnen werden, z. B. 10, um den rechten Teil der Gleichung ausrechnen - also: $(3.9 - 0.05 \cdot 10) \cdot 10$ - und erhält für $N_{neu} = 34$. Diesen Wert setzt man im nächsten Schritt als N_{alt} wieder rechts ein - also: $(3.9 - 0.05 \cdot 34) \cdot 34$ - und erhält nun 74.8. Dieser Vorgang, bei dem das Ergebnis einer Operation als Ausgangswert für die nächste dient, heißt Rückkopplung oder Iteration. Führt man diesen Iterationsprozeß fort, sagen wir: 50 mal, so erhält man eine Folge von 50 Zahlen.

Mit dem Taschenrechner oder dem PC kann man dies leicht durchführen. Doch diese Leichtigkeit trägt: Das „Ergebnis“ der letzten Operation wird nicht stimmen - und zwar nicht nur „ungefähr“ nicht, sondern unterschiedliche Taschenrechner oder PC (bzw. unterschiedliche Programme auf demselben PC) werden zu völlig unterschiedlichen „Ergebnissen“ kommen. So liefert z. B. eine Beispielrechnung bei fünf unterschiedlichen Programmen Zahlen zwischen 27.98... und 67.41... (bei einer

möglichen Schwankungsbreite der Folge zwischen etwa 0 und 78 - vgl. KRIZ 1992, S. 34).

Wer hier zum erstenmal auf diesen Effekt stößt, wird so verblüfft sein wie der Wissenschaftler Edward LORENZ, der 1963 bei der Computersimulation von Wetter zufällig auf diesen Effekt stieß und damit den Chaos-Boom einläutete. Theoretisch sind diese Folgen nicht-linearer Dynamik schon seit fast einem Jahrhundert durch Arbeiten von Mathematikern wie POINCARÉ, JULIA, FATOU u. a. untersucht worden, doch hatte nichteinmal die überwiegende Mehrheit der Mathematiker, geschweige denn anderer Wissenschaftler und Computertechniker, die faktische Relevanz erkannt.

Dabei läßt sich der Effekt eigentlich leicht verstehen: Multipliziert man die obige Klammer aus, so erhält man u. a. $N_{alt} * N_{alt}$ - also ein Quadrat (daher: „nicht-linear“). Eine Zahl von 2 Stellen Genauigkeit erfordert beim Quadrieren aber mindestens 3 Stellen, eine mit 3 Stellen dann mindestens 5, eine mit 5 mindestens 9 usw. Nach 10-12 Schritten bräuchte man somit über 1000 Stellen, nach weiteren 10-12 Schritten 1 Million, dann 1 Milliarde und unsere Folge aus 50 Schritten würde mindestens viele Billionen Stellen Genauigkeit verlangen - das aber leistet kein Computer der Welt!

Bereits aller kleinste Ungenauigkeiten oder Rundungsfehler schaukeln sich im weiteren Verlauf daher so auf, daß zwei beliebig nahe beieinanderliegende Zahlen rasch zu sehr unterschiedlichen Folgen führen (daher auch die unterschiedlichen „Ergebnisse“ zweier Taschenrechner-Fabrikate, die aufgrund unterschiedlicher Bauart z. B. in der 16. Stelle hinter dem Komma anders runden).

Struktur und Stabilität

Mit der „Chaos“-Theorie wird dabei aber nur eine Seite eines eher als dialektisch zu verstehenden Zusammenhanges zwischen Chaos und Struktur im Verhalten solcher dynamischer Systeme thematisiert: Chaotischen Prozessen steht das spontane, selbstorganisierte Entstehen („Emergenz“) von Strukturen aus „mikroskopischem“ oder „grauem“ Chaos (s.o.) gegenüber, sowie Fragen von Stabilität und Instabilität solcher makroskopischer Strukturen und der Übergänge von einem Strukturzustand in einen anderen („Phasenübergang“).

Dieser Hang zur Stabilität kann, verblüffenderweise, ebenfalls anhand des obigen Gleichungstyps demonstriert werden indem die erste Zahl von 3.9 auf z. B. 3.1 erniedrigt wird, also:

$$N_{neu} = (3.1 - 0.05N_{alt})N_{alt}$$

Beginnt man nun wieder mit 10, so lautet die Folge: 26, 46.8, 35.57, ...etc., und man kann bereits nach wenigen Schritten sehen, daß die Zahlen zwischen zwei Werten hin- und herpendeln, die bei etwa 34.6 und 47.4 liegen. Ganz im Gegensatz zur Folge oben kann man somit die Zahl nach dem 50. Zyklus nicht nur angeben,

sondern sogar für den 100ten, 1000ten oder millionsten Zyklus. Mehr noch: Nun kann man sich sogar zwischendurch verrechnen, irren oder sonstwie abweichen (z. B. statt mit 10 nur mit 8 oder mit 30 beginnen, oder statt 35.57 im dritten Schritt 3.557 schreiben): Die Folge wird im weiteren Verlauf diese Fehler „korrigieren“ und relativ schnell wieder gegen den Zyklus 34.6. zwischen 47.4. gehen.

Derselbe Gleichungstyp erzeugt also in seiner Dynamik extrem gegensätzliches Verhalten: Während im ersten Fall eine extreme Empfindlichkeit gegenüber geringsten Abweichungen bei den Ausgangswerten oder im Verlauf und die faktische Unberechenbarkeit im Langzeitverhalten typisch sind, ist es im zweiten Fall gerade die Stabilität der dynamischen Struktur, die sogar gegenüber Störungen (sofern sie nicht bestimmte Grenzwerte überschreiten) wieder dem Endzustand zustrebt. Eine solche finale Endstruktur nennt man einen „Attraktor“.

Selbstorganisation in der Realität

Gehen wir nun von der reinen Mathematik über zur mathematischen Beschreibung realer Prozesse, so finden wir im Bereich jener Phänomene, deren Selbstorganisation präzise formal erfaßbar ist - also zunächst im Bereich der „harten“ Naturwissenschaften - genau jenes Wechselspiel von Instabilität und attraktiver Stabilität wieder. Dies läßt sich gut am Beispiel der BENARD-Instabilität demonstrieren :

Eine von unten erhitzte Flüssigkeit gleicht die Temperaturunterschiede zur (gekühlten) Oberfläche durch Konvektionsströmung aus. Bei kontinuierlicher Erhöhung dieser Temperaturdifferenz geschieht ab einem kritischen Wert plötzlich ein qualitativer Sprung: Eine makroskopisch geordnete Bewegung setzt ein, wobei große Bewegungsrollen entstehen, an denen jeweils Myriaden von Molekülen kooperativ beteiligt sind. Diese geordnete Rollenbewegung nimmt oft komplizierte Formen an - z. B. die Form eines Bienenwabenmusters (von oben gesehen)

Solche Prozesse der Ordnungsbildung sind in vielen Untersuchungsbereichen „entdeckt“ worden: Von den mikro-physikalischen Prozessen, die für das kohärente Licht im Laser verantwortlich sind, über raum-zeitlich homogene und zyklische chemische Reaktionen, die den sog. „chemischen Uhren“ zugrunde liegen, bis hin zur Organisation von amöbenartigen Zell-Populationen zum „Schleimpilz“ unter Bedingungen des Nahrungsmittelmangels (vgl. HAKEN, 1981).

Doch trotz der vielen unterschiedlichen Phänomenbereiche lassen sich die Ordnungsprozesse mit Hilfe derselben mathematischen Formalismen beschreiben, wie sie z. B. in der Synergetik (s.u.) entwickelt wurden. Und es spricht vieles dafür, auch biomedizinische, psychische und soziale Strukturbildungsprozesse als nicht-lineare Systemdynamiken zu begreifen, wie wir noch sehen werden.

Naturwissenschaftlich fundierte Konzepte von Selbstorganisation

a) „Klassische Ansätze“

Ansätze zu umfassenden Systemkonzeptionen, die über spezielle Phänomenbereiche hinausgehen (wie etwa die „Hyperzyklen“-Theorie von M. EIGEN zur Erklärung der Evolution des Lebens aus lebloser Materie mittels Selbstorganisation), sind - auch außerhalb der Gestalttheorie - keineswegs neu. Bedeutsam war z. B. die bereits in den zwanziger Jahren formulierte und bis in die 40er Jahre ausgebaute „General System Theorie“ von L.v. BERTALANFFY (1968), die von einem Fließgleichgewicht (Modell: See mit einem Zu- und Abfluß) ausgehend nach Strukturgleichheiten in der Organisation unterschiedlicher Gegenstandsbereiche suchte. Noch umfassender ist J.D. MILLERs (1978) System-Entwurf der „Living Systems“, das 19 Komponenten bzw. Subsysteme (wie „Konverter“, „Verteiler“, „Unterstützer“) auf 6 Systemebenen (von der Zelle über Organismus und Gruppe bis hin zur Gesellschaft) beschreibt. Beide Konzeptionen sind aber heute von eher historischer Bedeutung.

Das gleiche gilt für die Anwendung der „Kybernetik“ von N. WIENER (1968) auf nicht-technische Bereiche: Während kybernetische Modelle von regulativer Stabilität („Homöostase“-Modell: Zentralheizung mit Zimmerthermostat) für technische Konstruktionen auch heute oft noch hilfreich sind, scheitert eine angemessene Übertragung auf z. B. biologische, psychische oder soziale Systeme an der schlichten Frage: „Wer regelt den Regler?“ - Ein Problem das bei der Konzeption selbstorganisierter Systeme entfällt.

b) Dissipative Strukturen

Eine neuere naturwissenschaftlich fundierte Theorie der Selbstorganisation ist unter der Bezeichnung „dissipativen Strukturen“ bekannt geworden - eine Konzeption, für die Ilya PRIGOGINE 1977 mit dem Chemie-Nobelpreis ausgezeichnet wurde (vgl. PRIGOGINE & STENGERS, 1981), der einer der ersten war, die untersuchten, wie aus Unordnung und Chaos fern vom thermodynamischen Gleichgewicht mittels Selbstorganisation Strukturen entstehen können. Lange Zeit dachten Chemiker, daß jede chemische Umwandlung letztlich zu einem homogenen zeitunabhängigen Endergebnis führen würde. Hingegen zeigen „chemische Uhren“ eine raum-zeitliche Struktur von kohärentem rhythmischen Reaktionsverhalten, das besonders schön durch Einfärbungen demonstriert werden kann - die Flüssigkeit wechselt dann in regelmäßigen Zeitintervallen ihre Farbe oder weist sehr eindrucksvolle raum-zeitliche Muster auf.

Die Bezeichnung „dissipative Strukturen“ wurde gewählt, „um die paradoxe Rolle von dissipativen Vorgängen bei ihrer Entstehung hervorzuheben“ (PRIGOGINE & STENGERS 1981, S. 21). Dissipation („Zerstreuung“, d. h. der zeitliche

Übergang irgendeiner Energieform in Wärmeenergie) wurde nämlich in der klassischen Thermodynamik lediglich als Quelle der Unordnung angesehen. Hier aber wird sie zu einer Quelle der Ordnung, indem kleine Schwankungen im Kontext der Systemumgebung sich selbst verstärken, bis sie das ganze System umfassen - man könnte auch von einer gigantischen Schwankung sprechen, die durch Energie- und Materieaustausch mit der Außenwelt stabilisiert wird.

c) Synergetik - ein interdisziplinäres Programm

Die derzeit wohl umfassendste Konzeption ist die „Synergetik“, die „Lehre vom Zusammenwirken“ von Hermann HAKEN (1978, 1981), die (zunächst) als Theorie des Lasers vor über zwei Jahrzehnten entstand. Bald aber wurde klar, daß die spezielle Betrachtungsweise, bzw. die mathematische Behandlungsweise der damit verbundenen Probleme, keineswegs auf Eigenschaften des Lasers oder auch nur auf physikalische Systeme beschränkt bleiben muß. Vielmehr beschäftigt sich die Synergetik inzwischen ganz allgemein mit Systemen, die aus sehr vielen Komponenten oder Subsystemen bestehen (bzw. andersherum betrachtet: sich in solche untergliedern lassen). Analysiert wird dabei insbesondere das Zusammenwirken oder „kooperative“ Verhalten dieser Komponenten im Sinne der o.a. Selbstorganisation. Wie in der Gestaltpsychologie handelt es sich bei der Synergetik aber nicht um eine „bottom-up“-Theorie, bei der das Gesamtverhalten primär aus „der Interaktion der Teile“ erklärt wird; vielmehr spielt die „top-down“-Wirkung im Sinne einer Feldwirkung eine zentrale Rolle, da auf der jeweils makroskopischen Ebene neue Phänomene auftreten, die sich qualitativ von den Phänomenen der Mikroebene deutlich unterscheiden lassen.

HAKEN hat dabei praktisch von Anbeginn an interdisziplinäre Pionierarbeit geleistet, und mit der Synergetik die Analyse selbstorganisierender Systeme auch in anderen Disziplinen angeregt - auch wenn die allgemeine Anwendbarkeit seiner Theorie bisher vorwiegend im Bereich der Physik, Chemie und Biologie gezeigt wurde: So enthalten die „*Springer Series in Synergetics*“ mit derzeit rd. 60 Bänden und weit über tausend Beiträgen ganz überwiegend Arbeiten aus diesen Disziplinen mit zahlreichen Beispielen für „unbelebte“ Systeme, bei denen wohlorganisierte räumliche, zeitliche oder raumzeitliche Strukturen aus ungeordneten Zuständen heraus entstehen, und/oder eine bestimmte strukturelle Ordnung verlassen um nach Durchlaufen von Instabilität neue Konfigurationen zu bilden (sog. „Phasenübergänge“). Zunehmend wird die Synergetik aber auch auf die Analyse „belebter“ und „kognitiver“ Systeme angewendet - also auf human- und sozialwissenschaftliche Bereiche. Im folgenden sollen einige der zentralen Grundprinzipien am Beispiel der o.a. BENARD-Instabilität erläutert werden, weil hier die Phänomene besser abgrenzbar sind, als im kognitiv-sozialen Bereich:

Wesentlich ist, daß die Flüssigkeit die o.a. makroskopische Struktur - beschreibbar durch die Ordnungsparameter eines Feldes - selbstorganisiert bildet: Denn die Struktur wird eben gerade nicht von außen als „Ordnung“ eingeführt (etwa

indem jemand in der Flüssigkeit in Form der Bewegungsrollen herumrührt). Vielmehr führt die kontinuierliche Änderung relativ undifferenzierter (aber keineswegs beliebiger !) Randbedingungen (hier: Temperaturdifferenz) in diskontinuierlichen Sprüngen zu dieser hoch differenzierten Struktur. Und jedes Teilsystem bzw. „Element“ trägt zirkulär-kausal einerseits zur Gesamtdynamik bei, wird aber andererseits durch diese in seiner Dynamik bestimmt (sog. „slaving“-Prinzip der Synergetik).

Diese Gesamtdynamik bleibt stabil, kann aber durch erneute bzw. weitere Umgebungsveränderung (hier: Erhöhung der Temperatur) zu einem neuerlichen qualitativen Struktur-Sprung („Phasenübergang“) veranlaßt werden: ab einem weiteren kritischen Punkt erfolgt die strukturelle Änderung derart, daß nun ein chaotisches Wechseln der Drehrichtungen der Bewegungsrollen stattfindet).

Wesentlich ist auch die Nichtlinearität des Zusammenhanges zwischen der Veränderung der Umgebungsbedingungen und der des Systems: Je nach Systemzustand (d. h. der bisherigen „Geschichte“ des Systems) können große Umgebungsveränderungen ggf. überhaupt nichts bewirken, während andererseits minimalste Einflüsse große Veränderungen auslösen können - d. h. die „klassische“ Regel, daß große Wirkungen auf große Ursachen zurückgehen, gilt für solche Systeme also nicht.

Ein dritter zentraler Aspekt ist die Tatsache, daß dem System keine beliebigen Strukturen aufgezwungen werden können, vielmehr ist es nur möglich, das System zur Bildung ihm inhärenter Ordnungsmöglichkeiten zu veranlassen. Da das System dabei grundsätzlich eine Phase (chaotischer) Instabilität durchläuft, hat es in der Regel mehrere „Wahlmöglichkeiten“, auf welchen Attraktor hin es sich zubewegt, d. h. welche der ihm inhärenten Lösungsmöglichkeiten (= stabile Strukturen) es aufsucht. Da hier Zufallsschwankungen eine Rolle spielen können, ist die „gewählte“ Lösung nicht deterministisch vorhersagbar. Bei guter Systemkenntnis wäre aber eine Unterstützung einer inhärenten Struktur erfolgreich.

Gerade an diesen Beschreibungen wird deutlich, daß die Konzeption der Synergetik in hohem Maße Ähnlichkeiten mit jener der Gestalttheorie aufweist - was übrigens auch HAKEN selbst seit einiger Zeit in Arbeiten hervorhebt. Dies im Detail zu erörtern kann allerdings nicht Gegenstand dieser kurzen Übersicht sein (eine entsprechende Arbeit ist in Vorbereitung).

Bemerkungen zur „Autopoiese“

Wie bereits gesagt, werden Teile der gegenwärtigen Selbstorganisations-Diskussion - wenn auch in zunehmend abgeschlossenen Zirkeln - durch den Begriff der „Autopoiese“ bestimmt: Dieser Kunstbegriff (von gr. „autos“ = selbst und poiein = machen) wurde zunächst Anfang der 70er Jahre von Humberto MATURANA und Francisco VARELA eingeführt, um die Funktion der lebenden Zelle zu beschreiben - insbesondere deren Abgrenzung und operativ-autonome

Selbstproduktion der Bestandteile (Zellkern, Mitochondrien etc.) mittels dieser Bestandteile. Zunehmend wurde diese Konzeption aber Teilaspekt einer umfassenderen erkenntnistheoretischen Konzeption MATURANAs, mit der jener den sog. „radikalen Konstruktivismus“ propagierte. Da MATURANA und VARELA Neurobiologen sind, begegnet man bisweilen in der Literatur Darstellungen, als sei die Konzeption der Autopoiese eine neurobiologisch fundierte Theorie; tatsächlich aber bestehen zwischen den (klassischen) neurobiologischen Arbeiten MATURANAs und der Autopoiese-Konzeption keine empirischen Begründungszusammenhänge, wie MATURANA selbst zugestehen mußte (vgl. RIEGAS & VETTER, 1990, S.36). Unglücklicherweise wird der Begriff „Autopoiese“ zudem noch in einem zweiten Theorien-Gebäude verwendet, das mit dem ersten außer der Annahme „operationaler Geschlossenheit“ wenig gemeinsam hat: Gemeint ist die Konzeption „sozialer Systeme“ des Soziologen Niklas LUHMANN (1984), in der er Gesellschaft, als System aller Kommunikationen, den beiden Systemen „Leben“ (als Gesamtheit aller biologischen Vorgänge) und „Bewußtsein“ (als Gesamtheit aller intrapsychischen kognitiven Vorgänge) gegenüberstellt. Alle drei Systeme sind nach LUHMANN operational geschlossen, sind also für einander jeweils nur Umwelt, ohne informationellen Input und Output. Die Interdependenzen, die natürlich auch LUHMANN nicht leugnet, werden über das relativ wenig elaborierte Konzept der „Interpenetration“ thematisiert.

Sowohl die „Autopoiese“ á la MATURANA und VARELA als auch die á la LUHMANN werden derzeit auch in der Psychologie zitiert und diskutiert. Doch obwohl beide Gruppen sich mehr oder minder freundlich verkleidet jeweils eine inadäquate Begriffs-Verwendung, Konfusion und Ärgeres vorwerfen (z. B. MATURANA, 1990 S. 38, LUHMANN, 1988, S. 46), wird in dieser Diskussion oft nur undifferenziert von „der“ Autopoiese geredet und diese zudem mit „Selbstorganisation“ per se verwechselt - was freilich durch die (zitier-operationale geschlossene?) Ignoranz beider Gruppen gegenüber anderen Selbstorganisations-Konzeptionen unterstützt wird: Eine geistige Auseinandersetzung mit diesen findet nicht statt. Nichteinmal die von G. ROTH (1985) bereits vor einem Jahrzehnt betonte wichtige Differenzierung in u. a. „Selbsterstellung“ und „Selbsterhaltung“ wird angemessen rezipiert. Man könnte meinen, die Gruppen um MATURANA & VARELA bzw. um LUHMANN wollten beweisen, daß es von der Kommunikation über Selbstorganisations-Konzepte in der übrigen Wissenschaftlergemeinschaft „theoriegemäß“ keinen Input in ihr Bewußtsein gäbe (bzw. geben dürfe).

Unabhängig von der Frage ihrer Brauchbarkeit im Rahmen der Erklärung von „Leben“ bzw. für die Makrosoziologie erscheint eine Konzeption für psychologische Fragestellungen wenig geeignet, welche die Interdependenzen zwischen den Systemen nur mit relativ vagen Konzepten wie „Interpenetration“ (LUHMANN) bzw. „struktureller Koppelung“ (MATURANA & VARELA) thematisiert werden.

Zudem zentriert sich die Autopoiese-Debatte um Aspekte der Abgrenzung und Stabilität, während Psychologen doch eher an Verbindungen und

Strukturänderungen interessiert sind. Ohne die bereits an anderer Stelle erfolgte differenzierte Kritik hier referieren zu können (u. a. KRIZ 1988, 1990, 1994), soll nochmals resümiert werden: „...das Autopoiese-Konzept trifft nicht das, was Psychologen vorwiegend interessiert und letzteres, andersherum, läßt sich mit dieser Theorie nicht konzeptualisieren“ (KRIZ, 1988, S. 100). - Und es sein nur noch angemerkt, daß „Autopoiese“ m. E. auch nichts Substanzielles zur (Er)klärung der o.a. Phänomene wie BENARD-Instabilität, Laserlicht, „chemische Uhren“, „Schleimpilz“ etc. beitragen könnte.

Zusammenfassung

Einige zentrale naturwissenschaftliche Konzepte in der gegenwärtigen Diskussion zum Problem der Ordnung werden kurz vorgestellt und erläutert. Hierzu gehören „deterministisches Chaos“, „Attraktor“, „dissipative Strukturen“ und „Synergetik“. Ferner werden die „Autopoiese“-Konzeptionen angeführt und ihr bedingter Erklärungswert für psychologische Fragestellungen angesprochen.

Summary

A short description is given of some fundamental concepts (from the field of the natural sciences) concerning the problem of order - especially: „deterministic chaos“, „attractor“, „dissipative structures“ and „synergetics“. Moreover, the concept(s) of „autopoiesis“ and their low contribution for the explanation of psychological problems are discussed.

Literatur

- BERTALANFFY, L.v. (1968). *General systems theory*. London: Allen Lane Penguin Press
- GREIF, S. (1993). Selbstorganisiertes Lernen - Evolutionäres Design von Lernumgebungen. In A. GEBERT & W. HACKER (Hrsg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie 1991 in Dresden* (S. 436-445). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.
- HAKEN, H. (1978). *Synergetics. An introduction*. Berlin, Heidelberg: Springer
- HAKEN, H. (1981). *Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken*. Frankfurt/M: Ullstein.
- KRIZ, J. (1988). Pragmatik systemischer Therapie-Theorie. Teil I: Probleme des Verstehens und der Verständigung. *System Familie, 1*, 92-102.
- KRIZ, J. (1989). Entwurf einer systemischen Theorie klientenzentrierter Psychotherapie. In R. SACHSE & J. HOWE (Hrsg.), *Zur Zukunft der klientenzentrierten Psychotherapie* (S. 168-196). Heidelberg: Asanger.
- KRIZ, J. (1990). Erkennen und Handeln. Zum besonderen Verhältnis von (konstruktivistisch-systemischer) Theorie und Praxis in der klinischen Psychologie. In V. Riegas & Ch. Vetter (Hrsg.), *Biologie der Kognition* (S. 189-204). Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- KRIZ, J. (1992). *Chaos und Struktur. Systemtheorie Band 1*. München: Quintessenz.

- Kriz, J. (1994): Zur systemtheoretischen Konzeption von „Familie“ In A. Herlth, et al. (Hrsg.), *Abschied von der Normalfamilie? Elternschaft kontra Partnerschaft* (S. 31-41). Berlin, Heidelberg: Springer.
- LUHMANN, N. (1984). *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- LUHMANN, N. (1988). Selbstreferentielle Systeme. In F. B. Simon (Hrsg.), *Lebende Systeme* (S.47-53). Berlin, Heidelberg: Springer
- MATURANA, H. (1990). Gespräch mit Humberto Mautrana. In V. RIEGAS & Ch. VETTER (Hrsg.), *Biologie der Kognition* (S. 11-90). Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- MATURANA, H. & VARELA, F. (1980). *Autopoiesis and cognition*. Boston: Reidel.
- METZGER, W. (1949). *Schöpferische Freiheit*. Frankfurt a.M.: Kramer (2. umgearb. Aufl. 1962).
- MILLER, J. G. (1978). *Living Systems*. New York: Mc Grawhill.
- PRIGOGINE, I. & STENGERS, I. (1981). *Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens*. München: Piper.
- RIEGAS, V. & VETTER, Ch. (Hrsg.) (1990). *Biologie der Kognition*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- ROTH, G. (1985). Selbstorganisation-Selbsterhaltung-Selbstreferentialität. In A. DRESS, H. HENDRICHS & G. KÜPPERS (Hrsg.), *Selbstorganisation. Die Entstehung von Ordnung in Natur und Gesellschaft*. München: Piper.
- WERTHEIMER, M. (1945). *Productive Thinking*. New York, London (Deutsch: Produktives Denken, Frankfurt/M.: Kramer, 1957).
- WIENER, N. (1968). *Kybernetik*. Reinbek: Rowohlt.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Jürgen Kriz
Universität Osnabrück
FB 8, Psychologie und FB 1, Sozialwissenschaften
Postfach 4469
D-49069 Osnabrück